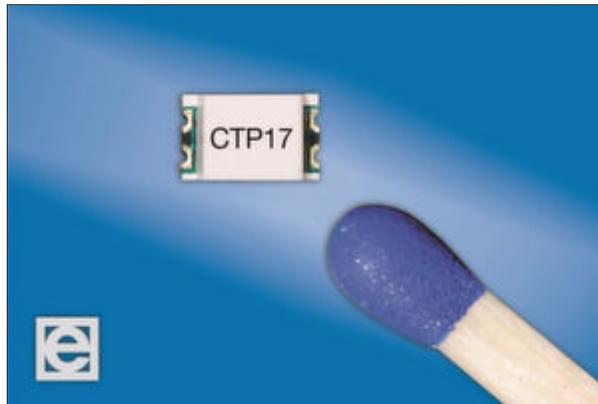


Bauelemente

Wie ein Optokoppler mit geringer Bauform entstand

04.04.17 | Autor / Redakteur: Mike Kiraly und KW Chai * / [Hendrik Härter](#)



Flacher Optokoppler: Der CTP17 ist ein Optokoppler mit einer Bauhöhe von 1,5 mm, der im Vergleich zum typischerweise 2 mm hohen Mini-Flat-Gehäuse eine um 25 Prozent reduzierte Dicke aufweist. (Bild: Endrich)

Kunden haben spezielle Anforderungen und die wirken sich auch auf die Bauteile aus. Am Beispiel eines flachen Optokopplers zeigen wir eine mögliche Entstehungsgeschichte.

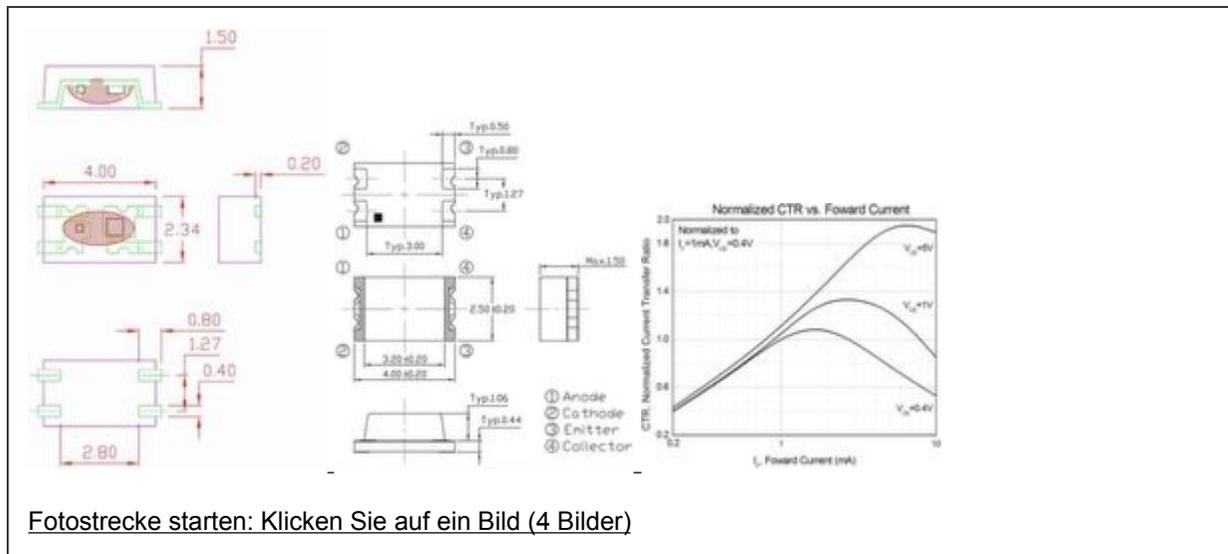
Für Hersteller elektronischer Bauelemente ist es ein oft wiederkehrendes Szenario: Ein Kunde spricht mit einem Hersteller über seine Anwendung und die damit verbundenen oft sehr speziellen Anforderungen.

Der Hersteller hört dann interessiert zu, verspricht, die Anforderungen auch gewissenhaft zu prüfen, meldet sich jedoch nicht mehr. Das hat verschiedene Gründe. Eine Möglichkeit, ist, dass es kommerzieller Natur sein kann. Ein neu zu entwickelndes Bauelement muss sich für den Hersteller rechnen. Bei einer zu geringen Stückzahl kann es schnell passieren, dass bei der Kosten-Nutzen-Rechnung am Ende ein negatives Ergebnis steht.

Ein anderer Grund sind technische Gründe: Jeder Hersteller hat typische Erfahrungen in seinem Metier. Bei neuen Prozessen oder Techniken oder einfach nur bei sehr banalen Änderungen kann es schnell zu Problemen kommen. Technische oder

mechanische Parameter sind dann nur teilweise oder gar nicht umsetzbar. Das führt sehr schnell zum sofortigen Ende aller Bemühungen. Ein inzwischen langjähriger Industriekunde von Endrich Bauelemente hat genau das mehrfach erlebt.

BILDERGALERIE



Seit über einem Jahrzehnt war der Kunde auf der Suche nach einem sehr flachen Optokoppler, denn es sollten mehr Komponenten auf eine Tragschiene passen, als beim Wettbewerb. Dazu mussten die Produkte so dünn wie möglich gefertigt werden.

Wenn diese dünner sind, lassen sich weniger beziehungsweise kleinere und schmalere Schaltschränke nutzen, was für die Endkunden weniger Platzbedarf und damit geringere Kosten bedeutet. Diese unbestrittenen Vorteile sollten zu einem Wettbewerbsvorteil führen.

Vor diesem Hintergrund führte Endrich Bauelemente erste Fachgespräche auf seinen selbst veranstalteten Tech-Day. Einer der gelisteten Lieferanten, das taiwanische Unternehmen CT Micro, schien ein geeigneter Partner zu sein. Nach einem ersten positiven Feedback wurde über genauer definierte Anforderungen gesprochen.

Dem Kunden schwebte eine Lösung auf Leiterplattenmaterial vor. Mit dieser neuen,

noch nicht gängigen Technik bei Optokopplern sollte es einfacher sein, eine niedrige Bauform zu realisieren als mit der Standard-Leiterrahmen- (Lead-Frame-)Technik. Außerdem ist es mit der Technik leicht möglich, auf 2- bzw. 4- Kanal-Koppler zu erweitern, was einer der logischen nächsten Schritte wäre.

Wie sich die geringe Bauhöhe erreichen lässt

Als Resultat wurden dem Kunden zwei Konzepte vorgestellt. Die von CT Micro bevorzugte Lösung sah vor, die bewährte Leiterrahmentchnik zu nutzen, um von der langjährigen Erfahrung profitieren zu können, auf die CT zurückgreifen könnte. Da sich der Firmenname CT aus „Customer-Oriented“ und „Technology-Driven“ zusammensetzt, wurde man jedoch auch der ursprüngliche Wunsch des Kunden weiter verfolgt, und schließlich ließ sich trotz anfangs fertigungstechnischer Schwierigkeiten auch die vom Kunden präferierte Lösung auf Basis von FR4 umsetzen.

Um eine deutlich geringere Bauhöhe zu erreichen, griff CT Micro auf die patentierte Double-Molded-Co-planar- (DMC-)Technik zurück. Im Vergleich zum koplanaren Verfahren, der als Standard gilt, wird bei dem patentierten DMC-Verfahren nur die Infrarot LED noch zusätzlich mit einem speziellen Silikon überzogen, und die Halbleiterkomponenten werden wie beim traditionellen Over-Under-Verfahren mit zwei verschiedenen Materialien umhüllt. Dadurch wird eine bessere Abstrahlcharakteristik erreicht. Das wiederum ermöglicht eine besser kontrollierbare und höhere Stromübertragungsrate und erzeugt eine bessere Gleichtaktunterdrückung.

Kleineres Gehäuse

Mit der DMC-Technik verbindet man die Vorteile der traditionellen Over-Under-Konstruktion und damit eine gute Gleichtaktunterdrückung bei stabilen internen Kriechstrecken mit kleinerem Gehäuse mit der traditionellen koplanaren Konstruktion aus einfacherer Bestückungsprozess, gute Isolation sowie bessere Stromübertragungsrate.

Die Abmessungen des neu entwickelten Ein-Kanal-Optokopplers, der unter der Bezeichnung CTP17 geführt wird, betragen 4,0 mm x 2,5 mm x 1,5 mm und der Pin-Abstand liegt bei 1,27 mm. Das Innenleben im Gehäuse besteht aus einer Infrarot-LED, die optisch mit einem Phototransistor gekoppelt ist. Die Isolationsspannung beträgt 2,5 kV_{rms}/min und hat einen physischen internen Isolationsabstand von $\geq 0,4$ mm. Die externe Kriechstrecke beträgt 2,8 mm.

Geringe Ströme in der Praxis

Im Gegensatz zu herkömmlichen Kopplern, die bei den im Markt typischen Testbedingungen $I_F = 5$ mA und $U_{CE} = 5$ V einen garantierten Gleichstrom-Übertragungsverhältnis (CTR= Current Transfer Ratio) aufweisen, wird beim CTP17 der CTR bei den Parametern 1 mA/5 V definiert. Der geringere Strom spiegelt dabei die tatsächlich in der Praxis vorkommenden geringen Ströme wider, was das Verhalten wesentlich besser darstellt, sodass der Entwickler ein praxisnahes Bild erhält. Darüber hinaus wird ein Minimum CTR von 50 Prozent garantiert bei 1 mA/0,4 V, wenn der Phototransistor in der Sättigung ist.

Bei der CTR-Auswahl (1 mA/5 V) wurden zwei Klassen ausgewählt: A-Rank: 100 bis 300 Prozent und das B-Rank von 200 bis 400 Prozent. Ein weiteres wichtiges Merkmal des Bausteins CTP17 ist, dass er eine hohe Betriebstemperatur von 110 und 125° C bietet. Damit hat der Entwickler mehr Flexibilität und es wird in jedem Design eine höhere Integration garantiert.

Die Bilder 3 und 4 zeigen einige der CTR-Leistungskurven bei unterschiedlichen Kollektor-Emitter-Spannungen (U_{CE}) und Temperaturbereichen von -55 bis 125 °C jeweils bei verschiedenen Vorwärtsströmen I_F . Bei einem I_F von weniger als 1 mA arbeitet der Optokoppler im linearen Bereich.

Der CTP17 ist zu 100 Prozent bleifrei sowie RoHS konform. Außerdem bietet der Baustein optional eine halogenfreie Auswahl, um alle Vorlagen für grüne

Umweltinitiativen zu erfüllen.

Erweiterte Versionen des Ein-Kanal-Optokopplers lassen sich mit diesem neuen Gehäuse-Design recht unkompliziert umsetzen, indem die Platine und der Gehäusenkörper in der Breite erweitert werden, um eine Dual- und Quad-Kanal-Version zu ermöglichen. Außerdem können durch Verlängerung der Platine in Zukunft auch Koppler mit erhöhten Isolationsspannungen produziert werden.

* Mike Kiraly ist Produktmanager Protection Devices bei Endrich Bauelemente und KW Chai ist Senior Director of Global Marketing & Sales bei CT Micro.

Copyright © 2017 - Vogel Business Media